新興蔬菜之收集與毒性及成份分析[1]

沈百奎[2] 蕭吉雄[2] 楊玲玲[3] 劉慧瑛[2]

摘　　要

本試驗在本省各地共收集劍葉萵苣、馬齒莧、羅勒、葉用黃麻、黃秋葵、恭菜、昭和草、茴香、紅鳳菜、白鳳菜、山蘇花、藤三七、青葙、香椿、假人參、過溝菜蕨、豆瓣菜、食茱萸、山芹菜、落葵、白薑花、火焰菜、紫蘇等新興蔬菜共 23 種 98 品系，所收集之種原種植於本所種原圃，除少數繁殖留種外，並觀察其園藝特性，於適期採收供營養及毒性成份之需用。本省之過溝菜蕨經 HPLC 分析結果，不含有 ptaquiloside，而日本食用蕨在可能含有 ptaquiloside，因此証實本省過溝菜蕨不含有致癌之 ptaquiloside。在生物鹼、強心配醣體、皂素、氰酸等四種毒性檢驗上經測試結果：山蘇花、過溝菜蕨、食茱萸、白鳳菜、紅鳳菜、襄荷、山芹菜、藤三七、馬齒莧(三品系)等新興蔬菜，在皂素、氰酸檢測上均呈陰性反應，在生物鹼、強心配醣體方面，除過溝菜蕨及山蘇花之 Indole 及強心配醣體呈弱陽性反應其餘均呈陰性反應，有待進一步加以分析其成份。在肝、腎毒性之測定上，受檢蔬菜與對照組相比於統計學上均無有意義之肝、腎毒性，其餘未受檢之新興蔬菜有待繼續完成。

中文關鍵字：新興及原生蔬菜、日本蕨、過溝菜蕨、致癌成分

前　　言

台灣夏季高溫多濕，蔬菜作物病蟲害發生嚴重，且易遭颱風豪雨侵襲，栽培管理不易(5)，產量極不穩定，常導致供需失調現象，而新興及原生蔬菜，由於生育強健栽培管理容易，少病蟲害發生，且部份有特殊口味及藥用，極適合發展省工，無農藥污染(11)，特殊風味之清潔蔬菜，並可增加蔬菜之種類，惟目前栽培品種繁多，品種混雜、品質不一，其園藝性狀、生長習性各異，故極需建立新興蔬菜經濟栽培模式及技術，俾供日後推廣栽培之依據(11)。

目前新興蔬菜研究之種類繁多計有山芹菜、馬齒莧(1.7)、蘘荷、葉用黃麻(4)、七里香、龍葵(10.11)、洛葵、羅勒、食茱萸(12)、香椿、阜人瓜、藤三七、昭和草、過溝菜蕨、紅鳳菜(11)、白鳳菜、豆瓣菜(3.15)、葉用甘藷、假人蔘、角菜(2)、青葙、黃秋葵、山蘇花、劍葉萵苣、黃藤心等(6.8.9.13.14)共有25種之多，各種新興之蔬菜部份已作食品營養成份分析(5)，惟部份作物含有植物鹹等未明物質，部分更含有有毒成分，是否可以大量食用，值得進步分析研究其毒性成分及對體之影響，俾作為將來推廣時食用量之參考。

經由本計畫對本土的新興蔬菜作一系統性致癌成份分析、毒理及有毒成分鑑定研究，未來若農林單位要推廣、栽種本土新興蔬果時較沒有安全的顧慮，以避免過溝菜厥事件之類似情況發生。將本省常食蕨類蔬菜及各地栽種之過溝菜厥一併進行致癌成份分析，以確保國民食之安全。日本蕨（日文名Warabi學名為 *Pteridium aquilinum*）和本省栽培之過溝菜厥（學名為*Diplazium esculentum*）不同。關於日本厥之致癌成分1974 年至 1996年，*Pteridium* 屬共有28篇(16-43)，其中 *Diplazium* 屬相關只有一篇，為台北醫學院發表於 Steroids 期刊上，而有關過溝菜厥至今尚未有研究報告。ptaquloside為日本厥致癌主要活性成分，但本省過溝菜蕨有無此一致癌成分則有待研究。近年來國人對飲食逐漸趨向於健康、美味、少量多樣化，新興蔬菜為各界向嚮往食用安全少農藥的蔬菜，因此在農委會等單位之支持下，在本所建立新興蔬菜之種原圃，並採取樣本供分析之用，來探討新興蔬菜之毒性及營養價值，俾作為食用量及推廣之依據。

材料與方法

一、新興蔬菜之收集、種原圃之建立與營養成份分析：

(一)於原生地收集較可行之新興蔬菜，種植於本所種原圃 50 公畝，觀察其生態及生長習性，並予以適量繁殖保存。由農試所檢送過溝菜蕨、山蘇花、食茱萸、白鳳菜、紅鳳菜、襄荷、山芹菜、藤三七、馬齒莧(三品系)等十種新興蔬菜。並配合本計畫毒性分析，於適當時期採集標本供台北醫學院作毒性及成份分析。

(二)營養成份分析：營養成份分析由農試所農化系辦理，分析項目包括：熱量、水分、粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、醣質、灰分、抗壞血酸、硫、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅等(分析方法略)。

二、毒性及成份分析

檢驗方法：

1.本試驗計畫經費承蒙行政院農業委員會補助，計畫編號：87－科技－1.1－糧－27(4)、86－科技－1.4－21(1)。

2.農試所園藝系助理研究員、研究員系兼主任、本所農化系研究員。

3.台北醫學院教授兼生藥研究所所長

(一)蕨類蔬菜之致癌成份 ptaquiloside 之高效率液相層析分法建立檢品之處理：

日本食用蕨及過溝菜蕨之各新鮮材料，用十倍體積之甲醇以均質機均質後，高速離心、過濾，操作兩次，合併濾液調製 1 克/1ml 之試液，再用細微過濾膜過濾後，取 10ul 注入分析管柱中進行分析。

分析條件：固 定 相：LiChrosphere 100 PR-18（205mm54mm, 5 μ m）

移 動 相：MeOH：H_2O＝2：3

流　　速：0.9ml/min

檢測波長：220nm（Shimadzu/spd-6AV）

HPLC：Shimadzu LC-9A

記 錄 儀：Shimadzu C-R6A

(二)生物鹼、強心配糖體、皂素、氰酸等成份之鑑定

1.生物鹼（alkaloid）

□ $HgC1_2$(1.358g)+ H_2O ⟶ 全量 100ml

若為弱酸性生物鹼溶液，則有無色或類黃色之沉澱析出，此沉澱可為鹼性，鹼土類金屬氫氧化物或碳酸鹽所分解。

□ Dargendorff 試液（碘化鉀　鉍試液）：

A 液：次硝酸鉍（Bismuth subnitrate, Bi(OH2)NO3）85gm＋蒸餾水 40ml ＋冰醋酸（glacial acetic acid）10ml 混合而成。

B 液：碘化鉀（KI）8gm＋蒸餾水 20ml 溶解而得。

臨用前取 A 液 5ml、B 液 5ml、醋酸 20ml 與水 100ml 混合後使用。若含生物鹼會呈暗藍色呈色反應。

□ Indole 系 Alkaloid 之檢測

使用 ρ-dimethylamino benzaldehyde 10gm 溶於硫酸 90ml 及水 10ml 之冷混液。與含 Indole 系 Alkaloid 會有明顯之呈色反應。

□ Tropame 系 Alkaloid 之檢測由植物抽取液分晝出 Alkaloid 後，以發煙硝酸處理，殘渣以 dimethylfromamide 溶解，加 tetraethyl-ammonium hydroxide 試液使成鹼性若含有 Tropame 系 Alkaloid，則成赤紫色反應。

2.強心配醣體（cardiotonic glycoside）

□Keller Kiliani reaction：

檢品約 5gm 以冰醋酸 100ml 溶解，再加入 5%$FeC1_3$ solution 二滴，取上述混合液 5ml 與 5ml 的濃硫酸於試管內靜置，則分為兩層，於界面呈褐色，冰醋酸層呈美麗的青綠色。為 2,6-deoxysugar 的呈色反應。

□Baljet reaction：

試料 1ml 加入 1ml 之 picric acid 試液，則慢慢有橙紅色的呈色反應。picric acid 試液是由 1% picric acid 的 ethanol solution 及 10%之 NaOH solution 等量混合而成。

□Raymond reaction：

以 20%EtOH 溶解少量檢品，加入 1% dinitrobenzene 之冰冷的無水 NaOH solution 於 0 degree 下放置 10 分鐘，而後加入 0.2ml 之 20% NaOH solution，有紫紅色之呈色反應。

3.皂素配醣體（saponin）

Liebermann Burchard's reaction：

將酒精浸液（chloroform or per. ether extract 皆可）於蒸發皿上，利用水浴蒸乾後，以無水醋酸（acetic anhydride）均溶殘渣，再由蒸發皿邊緣滴濃硫酸，若顏色由紅色變紫色，最後變為藍色，則表示可能含有 steroid（saponin），若顏色介於紫色或紅色，則表示可能含有 triterpenoid（saponin）。

4.氰酸 cyanogenetic substances 之檢測

Shonbein method 取小燒瓶一支，內裝檢液及 chloroform 數滴，配以適宜之軟木塞一只，木塞小端之中央割一刀痕，嵌入浸漬苦味酸鹽之濾紙一小條；另取同樣燒瓶一支，依前述同樣裝置，唯加 Emulsion 少許；而後再取第三隻小燒瓶，除改加少許硫酸而不加 chloroform 外，其他裝置均如第一燒瓶。然後將此三隻燒瓶放置廿四小時，或將第一、二兩燒瓶於水浴上加熱，第三燒瓶將木塞於鬆後直接煮沸；經處理後，倘苦味酸鹽試紙上有紅色的呈色反應，則表示何有 cyanogenetic substances，如將第一燒瓶於 37℃時放置數小時，然後略為加溫，試紙呈紅色，而直接加沸則紅色消失，可知檢液中除了含有 cyanogenetic glycosides 外，並含有可分解該 glycoside 之酵素存在。又本反應所使用的苦味酸鹽溶液，是 1%苦味酸溶液，趁熱時與 10%之結晶碳酸鈉水溶液混合而成的。

(三)新興蔬菜對肝毒性及腎毒性之測定

材料處理：用 50%酒精加熱萃取，將親油性成分，萃取出來，上述各萃取物將減壓濃縮、冷凍乾燥，儲存備用。

藥物調製：依人體劑量以蒸餾水調製試劑供以下試驗使用

實驗動物：ICR 雄性健康鼷鼠(由國家實驗動物繁殖及研究中購入)

毒理實驗：分別口服投與各測試蔬菜抽取液，連續十四天，於第十五天犧牲動物採全血後，分別測其血清生化值。

血清生化值測定：以 Human Autohumalyzer 850 儀器測定、肝功能(GOT、GPT)、腎功能（Uric Acid、Creatinine）

結果與討論

一、種原收集及種原圃之設立

三年內共收集劍葉萵苣 24 品系、馬齒莧 10 品系、羅勒 5 品系、葉用黃麻 11 品系、黃秋葵 20 品系、菾菜、昭和草、茴香、紅鳳菜、白鳳菜、山蘇花、藤三七、青葙、香椿等各 2 品系，其他假人參、過溝菜蕨、豆瓣菜、食茱萸、山芹菜、落葵、白薑花、火焰菜、紫蘇等各 1 種共 23 種 98 品系如表 1，所收集之種原種植於本所種原圃，除少數繁殖留種外，並觀察其園藝特性。

表 1、新興及原生蔬菜種原收集統計表

Table 1. List of the germplasm collection of native and newly vegetables

No.	species	seeds	seedling	source	No. of varieties	variety
1	昭和草	100	100	埔里、全省	2	板葉、裂葉
2	劍葉萵苣	1500	2000	新竹、苗栗、南投	24	多種品系
3	假人參	100	500	南投縣	1	
4	洛葵	10000	500	草屯	1	廣葉種
5	馬齒莧	100	500	草屯、苗栗	11	白花、紅花、紫花、黃花、橙花、黃瓣紅花、小黃花、黃葉種等
6	菾菜	200	100	豐原	2	綠葉、青葉種、紅骨、大葉種
7	藤三七	0	500	埔里、草屯	2	紅骨、大葉種
8	紅鳳菜	0	200	草屯	2	圓葉、尖葉、深紅種
9	白鳳菜	0	200	草屯	2	有毛、無毛種
10	薑花	0	5000	草屯	1	白色薑花
11	過溝菜蕨	0	3000	草屯	1	
12	羅勒	500	500	草屯	5	紅花大葉、紅花小葉、白花大葉、白花小葉、法國種
13	香椿	0	100	埔里	2	
14	山蘇花	0	10	本所	2	大葉種、小葉種
15	山芹菜	100	100	本所	1	
16	豆瓣菜	0	1000	台中	1	
17	黃秋葵	2000	1000	高雄、台南	20	多種品系
18	黃麻	1000	500	埔里、草屯	11	圓果種、長果種、紅骨、長果綠骨等
19	食茱萸	100	100	埔里	10	紅刺蔥
20	茴香	100	0	本所	2	大茴香、泰國茴香
21	火焰菜	50	50	台中	1	
22	紫蘇	100	150	本所	1	紅紫蘇
23	青葙	1000	50	本所	2	紅青葙、綠青葙
	Total	7,950	(g)	23species	98 varieties	

二、新興蔬菜營養成份分析

新興蔬菜營養成份分析結果如表 2：

表 2、新興蔬菜植體營養成份分析

Table 2. Composition of plant nutrition analysis of newly vegetables

Species	Part	Energy kcal/100 g	Moisture Contain %	Crude Protein %	Crude Fat %	Crude Fiber %	Ash %	Carbo -hydrate %	Ascorbic Acid mg/100g
葉用黃麻	嫩葉	73	73.77	9.00	1.45	1.86	10.96	2.97	22.9
白鳳菜	嫩莖葉	19	92.82	1.82	0.42	0.66	3.04	1.24	6.8
羅勒(紅)	嫩莖葉	39	86.15	4.25	0.98	1.26	5.64	1.71	13.2
馬齒莧	嫩莖葉	11	95.15	1.14	0.17	0.47	1.85	1.22	7.3
角　菜	嫩莖葉	41	85.97	3.00	0.98	1.04	7.26	1.76	32.1
菾　菜	嫩葉	37	87.97	1.30	0.32	0.71	8.74	0.94	10.3
茴　香	嫩莖葉	28	88.47	3.25	0.72	1.40	3.87	2.30	68.6
食茱萸	嫩葉	119	61.79	7.10	1.48	2.34	2.37	24.92	49.9
白薑花	花	25	92.02	1.33	1.12	1.17	3.53	0.84	------
紫　蘇	葉	68	76.08	6.55	1.67	2.67	10.78	2.25	67.8
香　椿	嫩葉	83	72.13	9.39	1.95	2.39	12.17	1.96	256.9
山芹菜	葉及柄	35	87.08	2.60	0.55	1.17	6.86	1.74	33.7

(續)

Species	S	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
				mg/ 100g		Fresh wt.			
葉用黃麻	46	133	782	475	103	4.92	4.27	0.39	0.97
白鳳菜	26	58	527	78	47	1.52	2.51	0.14	0.51
羅勒(紅)	25	69	614	218	62	3.52	1.35	0.30	0.87
馬齒莧	20	41	418	99	72	2.40	2.99	0.10	0.53
角　菜	17	66	652	118	65	2.31	1.61	0.12	0.43
菾　菜	22	32	264	53	34	0.65	1.34	0.06	0.61
茴　香	78	50	838	132	33	2.58	3.82	0.09	0.62
食茱萸	53	79	650	383	55	3.36	1.63	0.39	0.63
白薑花	10	50	335	13	37	0.48	0.97	0.08	0.43
紫　蘇	26	119	643	313	115	3.55	1.50	0.68	1.39
香　椿	48	142	429	386	83	2.94	1.83	0.38	1.10
山芹菜	20	67	594	132	63	1.47	0.84	0.06	0.31

三、新興蔬菜毒性成份分析

(一) ptaquiloside 標準品經 HPLC 分析結果如下(圖 1～圖 3)所示。

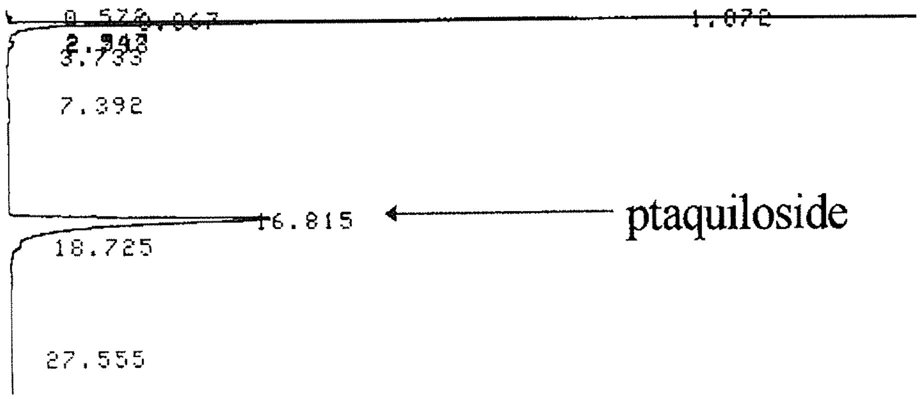

圖 1、Ptaquiloside 標準品之 HPLC 分析圖譜
Fig1. The HPLC chromatograph of pataquiloside

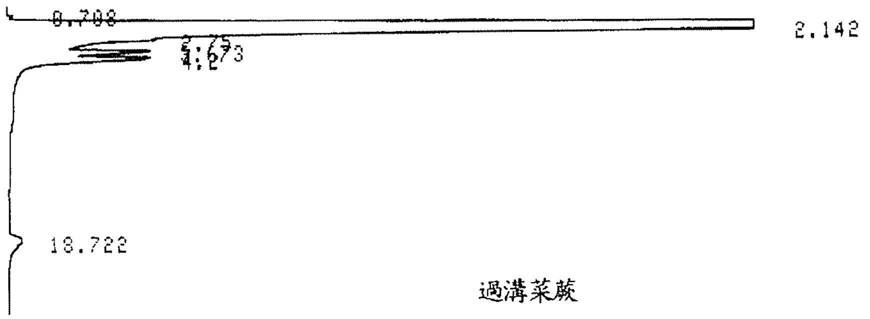

圖 2、本省過溝菜蕨之 HPLC 分析圖譜
Fig2. The HPLC chromatograph of *Diplasium esculontum*

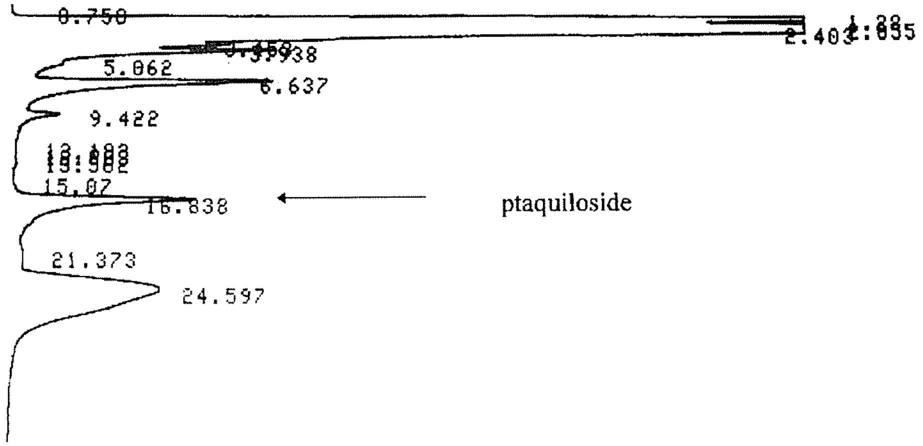

圖 3、日本食用蕨之 HPLC 分析圖譜
Fig3. The HPLC chromatograph of *Pteridium aguilinum*

結果：在上述分析條件下如圖 1 所示，標準品 ptaquiloside 之滯留時間為 16.8 分，而本省之過溝菜蕨 HPLC 分析結果如圖 2 所示，並不含有 ptaquiloside 之波峰，在而日本食用蕨在 16.8 分有 ptaquiloside 之波峰，因此證實本省過溝菜蕨不含有致癌之 ptaquiloside。

(二)生物鹼、強新配糖體、皂素、氰酸等成份之鑑定

結果：過溝菜蕨等十種新興蔬菜，經測試生物鹼、強心配醣體、皂素、氰酸等檢驗如下(表 3)所示，測試之各種蔬菜中生物鹼、強心配醣體均呈陰性反應，僅過溝菜蕨及山蘇花之 Indole 及強心配醣體呈弱陽性反應，有待進一步加以分析其成份。

表 3、生物鹼、強新配糖體、皂素、氰酸等成份之檢測表

Table 3. Results of the test of alkaloid、cardiotonic、glucoside、saponin、cyanogenetic substances.

	alkaloid			glucoside			saponin	cyanogenetic
Variety	Mayer T.S.	Dragendorff	Indole alkaloid	Keller Kiliani T.S.	Baljet reaction	Raymond reaction	Liebermann-Burchard reaction	Shonbein method
過溝菜蕨	−	−	±	±	±	+	±	−
山蘇花	−	−	−	−	±	+	−	−
食茱萸	−	−	−	−	−	−	steroid	−
白鳳菜	−	−	−	−	−	−	−	−
紅鳳菜	−	−	−	−	−	−	−	−
襄荷	−	−	−	−	−	−	−	−
山芹菜	−	−	−	−	−	−	−	−
藤三七	−	−	−	−	−	−	−	−
馬齒莧野生種小黃花	−	−	−	−	−	−	triterpenoid	−
白花重瓣	−	−	−	−	−	−	triterpenoid	−
白花單瓣	−	−	−	−	−	−	−	−

(三)各蔬菜對肝腎毒性之測定

結果：過溝菜蕨等十種新興蔬菜，經連續口服投予各測試蔬菜之抽取物兩週後，測定肝功能（GOT、GPT）、腎功能（Cre、Ua）之血清生化值，其結果如表 4 所示：受檢蔬菜與對照組相比於統計學上均無有意義之肝、腎毒性。

表 4、新興蔬菜肝功能、腎功能檢測血清生化值表
Table 4. Result of the tests of GOT、GPT、CRE、UA in newly vegetables.

項　目	GOT	GPT	CRE	UA
單　位	U/L	U/L	mg/dl	mg/dl
N.S.	86.6±8.82	56.3±5.71	0.77±0.051	1.0±0.07
過溝菜蕨	86.9±8.81	54.0±5.52	0.84±0.066	1.1±0.11
食茱萸	82.3±7.66	49.6±2.58	0.93±0.083	1.4±0.23
白鳳菜	85.7±5.85	54.5±9.40	0.73±0.056	1.1±0.13
紅鳳菜	86.8±4.56	56.2±2.50	0.74±0.043	1.1±0.19
襄荷	86.1±8.04	47.9±1.96	0.76±0.035	1.5±0.22
山芹菜	82.5±9.95	57.9±5.44	0.85±0.134	1.0±0.15
藤三七	88.2±5.99	56.2±6.88	0.81±0.053	14. ±0.22
馬齒莧 野生種小黃花	80.0±10.0	63.4±4.05	0.82±0.097	1.0±0.09
白花重瓣	89.9±13.39	64.2±4.21	0.79±0.112	1.1±0.06
白花單瓣	80.41±8.62	65.5±9.36	0.79±0.059	0.8±0.10

結論

本計畫在本省各地共收集劍葉萵苣、馬齒莧、羅勒、葉用黃麻、黃秋葵、蒸菜、昭和草、茴香、紅鳳菜、白鳳菜、山蘇花、藤三七、青葙、香椿、假人參、過溝菜蕨、豆瓣菜、食茱萸、山芹菜、落葵、白薑花、火焰菜、紫蘇等新興蔬菜共 23 種 98 品系，所收集之種原種植於本所種原圃，除少數繁殖留種外，並觀察其園藝特性，於適期採收供營養及毒性成份之需用。本省之過溝菜蕨經 HPLC 分析結果，不含有 ptaquiloside 之波峰，而日本食用蕨在 16.8 分有 ptaquiloside 之波峰，因此證實本省過溝菜蕨不含有致癌之 ptaquiloside。在生物鹼、強心配醣體、皂素、氰酸等四種毒性檢驗上經測試結果：山蘇花、過溝菜蕨、食茱萸、白鳳菜、紅鳳菜、襄荷、山芹菜、藤三七、馬齒莧(三品系)等新興蔬菜，在皂素、氰酸檢測上均呈陰性反應，在生物鹼、強心配醣體方面，除過溝菜蕨及山蘇花之 Indole 及強心配醣體呈弱陽性反應其餘均呈陰性反應，有待進一步加以分析其成份。在受檢蔬菜上與對照組相比於統計學上均無有意義之肝、腎毒性，其餘未受檢之新興蔬菜有待繼續完成。

參考文獻

1.沈百奎、蕭吉雄 1997 高產質優馬齒莧選種 台灣省農業試驗所 技術服務季刊．13. 10～14。
2.沈百奎、蕭吉雄 1996 新興健康蔬菜-角菜之栽培利用 台灣省農業試驗所 技術服務季刊 27：12～15。
3.沈百奎、蕭吉雄 1997 新興蔬菜－豆瓣菜 農業世界 164：52～55。
4.沈百奎、蕭吉雄、楊偉正 1996 葉用黃麻之介紹 台灣省農業試驗所 技術服務季刊．28：11～13。
5.林俊義、蕭吉雄、沈百奎 1998 新興蔬菜之開發及利用 台灣省農業試驗所 p.1～48。
6.吳雪媛 1994 藥用蔬果 渡假出版社有限公司 p.120～129
7.吳江新 1995 亦菜亦藥馬齒莧 園藝之友 39:14
8.周廷光 1989 蔬菜 淑馨出版社 p. 24～155
9.黃涵、洪立 1988 台灣蔬菜彩色圖說 大進印刷有限公司 p.61～95
10.楊紹榮、鄭錦容、余合 1995 臺灣鄉土蔬菜少花龍葵栽培技術改進試驗 蔬菜作物試驗研究彙報(第八輯) p.417～421
11.蔡文仁、莊吉川 1995 原生蔬菜經濟栽培之研究 蔬菜作物試驗研究彙報(第八輯)． p.422～427
12.蔡政純 1994 食茱萸 鄉間小路 6：20(1) p. 22～23
13.鄭元春 1993 野菜(二) 渡假出版社有限公司 p. 36～86
14.鄭元春 1992 野菜(一) 渡假出版社有限公司 p. 17～43
15.關佩聰 1982 中國蔬菜栽培學-豆瓣菜 中國農業學院研究所 p. 750～752
16.Yuan H. N. 1992. Potential risk of eating *Pteridium aquilinum* and its products. Chung-Hua Yu Fang i Hsueh Tsa Chih 26(4):240-242
17.Smith, B. L. , Seawright, A. A. 1995. Bracken fern (*Pteridium* spp.) carcinogenicity and human health--a brief review. Natural Toxins 3(1):1-5
18.Smith, B. L. , Seawright. A. A. , Ng, J. C., Hertle, A. T., Thomson , J. A. and Bostock, P. D. 1995. Concentration of ptaquiloside, a major carcinogen in bracken fern (*Pteridium* spp.), from eastern Australia and from a cultivated worldwide collection held in Sydney, Australia. Natural Toxins. 2(6):347-353
19.Xu, L. R. 1992. Bracken poisoning and enzootic haematueia in cattle in China. Research in Veterinary Science 53(1):116-121
20.Gerenutti, M., Spinosa, H. de S., and Bernardi, M. M. 1992. Effects of bracken fern (*Pteridium aquilinum* L Kuhn) feeding during the developmcnt of female rats and their offspeing. Veterinary & Human Toxicology 34(4):307-310

21.Fernandes, E. and K. Orita. 1991. Bracken as a risk factor in digestive tract tumors: state of the art. Annali dell Istituto Superiore di Sanita 27(2):275-280

22.Santos, R. C., G., Brasileiro-Filho and E. S. Hojo. 1987. Induction of tumors in rats by bracken fern (*Pteridium aquilinum*) from Ouro Preto (Minas Gerais, Brazil). Braziloan Journal of Medical & Biological Research 20(1):73-77

23.Hopkins, A. B. 1990. *Pteridium aquilonum* its distribution and animal health implications. British Veterinary Journal 146(4):316-326

24.Hirono, I. 1986. Carcinogenic principles isolated from bracken fern. Critical Reviews in Toxicology 17(1):1-22

25.Moura, J. W., Stocco dos Santos, R.C., Dagli, M. L, D'Angelino, J. L, Bitgel, E. B, and Becak, W. 1988.Chromosome aberrations in cattle raised on bracken fern pasture. Experientia 44(9):785-788

26.Bracken. 1986. Fern (*Pteridium aquilinum*) and some of its constituents. Iarc Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans 40:47-65

27.Srito, T. and D. Mochizuki. 1986. Isolation of two active glucosides, braxin Al and AZ, from rhizomes of bracken fern. Journal of Toxicological Sciences 11(1):15-27

28.Makimoto, M., E. Saito, K. Satio, K. Koyama, S. Nator, T. Matsushima, M. Takimoto. . 1987. Assay of ptaquiloside, the carcinogonic principle of bracken, *Pteridium aquilinum*, by mutagenicity testing in *Salmonella typhimurium*. Mutagenesis 2(6):419-423

29.Nagao, T., K. Saito, E. Hirayama, K. Uchikoshi, K. Koyama, S. Natori, N. Morisaki, I. S. Wasaki, and T. Matsuhima. 1989. Mutagnicity of ptaquiloside the carcinogen in backen, and its related illudane-type sesquiterpenes. I. Mutagenicity in *Salmonella typhimurirm*. Mutation Research 215(2):173

30.Oyamada, T., and T. Yoshikawa. 1989. Histopathogenesis of intestinal tumors induced by oral administration of backen fern, *Pterideium aquilinum* in rats Nippon Juigaku Zasshi. 49(4):687-96,1987. Clandestinum and Medicago satica. Onderstepoort Journal of Veterinary Research 56(2):145-146

31.Meyer, P. 1989. Thiaminase activities and thiamine contêne of *Pennisetum aquilinum, Equisetum ramosissimum, Malva parviflora, Pennisetum clandestinum and Medicago sative*. Onderstepprt Jouenal of Veterinary Research 56(2):145-146

32.Tan, M. K. 1991. Analysis of Pteridium ribosomal RNA sequences by rapid direct sequencing. Plant Molecular Biology 17(2):221-227

33.Hopkins, N. C. 1987. Enzootic haematuria in Nepal. Tropical Animal Health and Production 19(3)159-164

34.Hopkins, N. C. 1986. Actiology of enzootic haematuria. Vecterinary Record 118(26):715-71

35.Mckenzie, R. A. 1978. Bovine enzotic haematuria in Queensland. Australian Veterinary Journal 54(2):61-64

36.Pamukcu, A. M., S. Yalciner, and G. T. Bryan. 1977. Inhibition of carcinogenic effect of bracken fern (*Pteridium aquilinum*) by various chimicals Cancer 40(5suppl);2450-24544

37.Pamukcu, A. M., E. Erturk, S. Yalciner, U. Milli, and G. T. Bryan. 1978. Carcinogenic and mutagenic activitives of milk from cows fed bracken fern (*Pteridium aquilinum*). Cancer Researck 38(6):1556-1560.

38.Yoshihira, K., Fukuoka, M., Kuroyanngi, M., Natori, S., Umeda, M., Morohoshi, T., Enomoto, M, and Saito, M. 1978. Chemical and Loxicological studies on bracken fern, *Pteridium aquilinium* var. latiusculum. I. Introduction, extraction and fractionation of consistuents, and toxicological studies including carcinogenicty tests. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 26(8):2346-2364.

39.Fukuoka, M., Kuroyangi, M., Yoshihira, K., and Natori S. 1978. Chemical and toxicological studies on bracken fern, *Pteridium aquilinum* var. latiusculum II. Structures of pterosins, sesquiterpenes having l-indanone skeleton. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 26(8):2365-2385.

40.Hitono, I., Ushimaru, Y., Kato, K., Mori, H., and Sasaoka, I. 1978. Carcinogenicity of boiling water extract of bracken, *Pteridium aquilinum*. Gann 69(3);383-388.

41.Bell, P. R. 1976. A microtubule nuclear envelope complex in the spermatozoid of biologic effects of plant toxins and aflatoxins in rats. Journal of the National Cancer Institute 56(3):551-555.

42.Newberbe, P. M. 1976. Biologic effect of plant toxins and aflatoxins in rats. Journal of the National Cancer Institute 56(3):551-555.

43.Wang, C. Y., C. W., Chiu, A. M. Pamuckcu, and G. T. Bryan. 1976. Identification of carcinogenic tannin isolated from Bracken fern (*Pteridium aquilinum*). Journal of the National Cancer Institute 56(1):33-36.

Studies on newly vegetables collection and related toxic substances analysis[1]

B. K. Shen,[2] C. H. Hsiao,[2] L.L. Yang,[3] and H. I. Liu[2]

Abstract

The purposes of these studies are to collect some native and less developed vegetables. The horticultural characters, cultivation methods, nutrition values and the possible used as a commercialized vegetable are also studied. 98 varieties of 23 new vegetable species have been collected and cultivated.

In this study, *Diplasium esculentum* tested by HPLC, it showed ptaquiloside was observed. Among ten of newly vegetables only *Pteridium aquilinum* can observe this peak. Therefore we can suggest *Diplasium esculentnm* no contain the matter of pataquiloside which caused human cancer.

At the tests of alkaloid, saponin, cardiotonic glycoside and cyacinogenetic substances, *Diplasium esculentum* and other. ten species were used as materials, from the results it indicated only *Neottopteris antiguum* and *Diplasium esculentum* at Indole alkaloid and cardiotonic glycoside analysis had a little positive reaction. At liver and kidney toxic analysis, we can't find any obvious toxic substances exist.

Key words ：newly vegetables, *pteridium aquilinum, diplasium esculentum,* carcinogen

---

1. This study was supported by the Council of Agriculture.

2.Respectively, Assistant Researcher, Senior Plant Breeder and Head , of Department of Horticulture, and Researcher of Agriculture Chemistry, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3.Professor, Taipei Medicine College.